

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-311373

(43)Date of publication of application : 07.11.2000

(51)Int. Cl.

G11B 7/125

G11B 7/0045

G11B 19/02

G11B 19/04

(21)Application number : 11-122874

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.04.1999

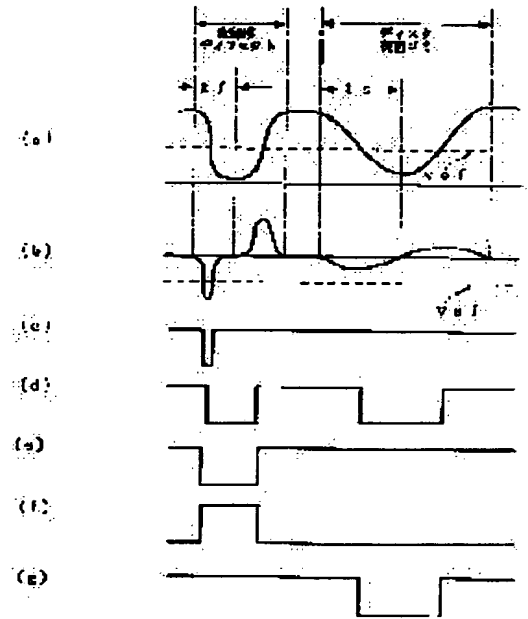
(72)Inventor : KONDO MASAMICHI  
MIKAMI TATSURO  
NISHIDA NORIO

## (54) DISK DRIVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform the control made to correspond to dust or a defect by discriminating dust (a mote, a scratch) on the surface of a disk from the defect on a recording surface.

**SOLUTION:** The disk drive generates a defect detection signal (e) which is made to correspond to a signal whose level change is relatively fast by being made to correspond to the defect on a recording surface and a dust detection signal (g) which is made to correspond to a signal whose level change is relatively slow by being made to correspond to the dust on the surface of a disk in the pull-in signal PI (a) made to correspond to the reflected light of the disk. Then, the system controller of the device performs the retry of a recording operation when the defect detection signal (e) is, for example, a low level and performs a control increasing a laser beam when the dust detection signal (g) is a low level. Moreover, the controller controls the outgoing light quantity of a laser diode so that the product of the outgoing light of the diode and the reflected light from the disk becomes a prescribed level.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-311373  
(P2000-311373A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 1 1 B 7/125		G 1 1 B 7/125	C 5 D 0 9 0
7/0045		7/00	6 3 1 A 5 D 1 1 9
19/02	5 0 1	19/02	5 0 1 S
19/04	5 0 1	19/04	5 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-122874

(22) 出願日 平成11年4月28日 (1999.4.28)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 近藤 真通

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 三上 達郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫 (外1名)

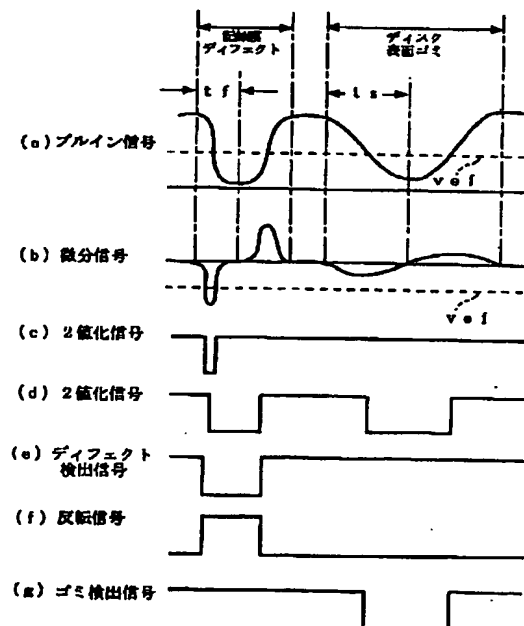
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスクドライブ装置

## (57) 【要約】

【課題】 ディスク表面のゴミ (埃、傷) と記録面のディフェクトを識別して、ゴミ、ディフェクトに対応した制御を行う。

【解決手段】 ディスクの反射光に対応したプルイン信号 P I (a) において、記録面のディフェクトに対応して比較的レベル変化が速い信号に対応したディフェクト検出信号 (e) と、ディスク表面のゴミに対応して比較的レベル変化が遅い信号に対応したゴミ検出信号 (g) を生成する。システムコントローラはこれらのディフェクト検出信号 (e) が、例えばローレベルである場合に記録動作の再試行を行い、ゴミ検出信号 (g) がである場合にレーザ光を増加させる制御を行う。また、レーザダイオードの出射光とディスクからの反射光の積が所定のレベルとなるように、レーザダイオードの出射光量を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 装填されたディスク状記録媒体に対して対物レンズを介してレーザ光の照射を行なって少なくともデータの記録を行うことのできるヘッド手段と、所要の制御信号に基づいて、前記対物レンズを前記ディスク状記録媒体に接離する方向及び前記ディスク状記録媒体の半径方向に移動させる対物レンズ駆動機構と、前記ディスク状記録媒体に照射された光束の反射光量を検出する反射光量検出手段と、前記反射光量検出手段によって検出される光量の減少速度が、所要の時定数よりも速いか否かを判別する光量減少速度識別手段と、前記光量減少速度識別手段の識別結果に基づいて前記レーザ光の出力レベルを制御するレーザ光出力制御手段と、を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

【請求項2】 前記レーザ光出力制御手段は、前記光量減少速度識別手段の識別結果として、前記光量の減少速度が前記所要の時定数よりも遅い場合には、前記レーザ光の出力レベルを増加させるように制御するようにされていることを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【請求項3】 前記反射光量検出手段によって反射光量の減少が検出された場合に、前記対物レンズの動作を制御する制御信号を保持する対物レンズ機構制御手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載のディスクドライブ装置。

【請求項4】 前記反射光量の減少が所定時間以上継続した場合、記録動作を再試行するようにしたことを特徴とする請求項3に記載のディスクドライブ装置。

【請求項5】 装填されたディスク状記録媒体に対して対物レンズを介してレーザ光の照射を行なって少なくともデータの記録を行うことのできるヘッド手段と、前記対物レンズから出射されるレーザ光の出射光量を検出する出射光量検出手段と、前記ディスク状記録媒体に照射された光束の反射光量を検出する反射光量検出手段と、前記出射光量と前記反射光量の積が所定の値となるように、前記出射光量の出力レベルを制御する出射光量制御手段と、を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ディスクドライブ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ディスク等の記録媒体に対してレーザ光を照射してデータの記録／再生を行う機器が各種実現されている。例えば光学ディスク記録媒体としてCD（コンパクトディスク）方式のディスクや、マルチメディア

用途に好適なDVD（Digital Versatile Disc/Digital Video Disc）と呼ばれるディスクなどが開発されており、これらの光ディスクに対応する記録装置では、ディスク上のトラックに対して記録データによって変調されたレーザ光を照射し、例えば相変化記録方式でデータの記録を行う。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えばDVDなどはディスク自体が裸で取り扱うようにされているため、例えばユーザがディスクを使用していくうえで、ディスクの表面に埃が付着く可能性があり、このような埃や傷（以降、埃、傷などディスクの表面にあるものを総じてゴミという）はレーザ光を遮る要因となる。このように、ゴミによってディスク表面でレーザ光が遮られると、記録面に到達するレーザ光の光量が低下してしまうので、正しい記録が行えない場合が生じてくる。さらに、ゴミまたは記録面に生じるディフェクトによってディスクからの反射光の光量も変化することになる。したがって、正規のフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号などを得ることができなくなり、安定したフォーカスサーボ制御やトラッキングサーボ制御を実行させることが困難になる。そこで、ディスクからの反射光の光量の変化に基づいて例えばディフェクトの検出を行い、この検出結果に基づいて、例えばサーボ信号をホールドしたり、または記録動作を一時中断して再試行（リトライ）を行うようにして、正規の記録状態を得るようにすることが行われていた。

【0004】しかし、ディスクドライブ装置の記録動作としては、例えばホストコンピュータなどの外部機器から供給される記憶データを、例えばディスクドライブ装置内に備えられるバッファメモリに一旦蓄積して、このバッファメモリに蓄積された記録データを読み出して記録を行うようにされている。つまり、再試行の回数が増えてくるとバッファメモリから記録データの読み出しが行われる頻度が低下することになる。したがって、特に実時間に対応して連続して供給される画像データ（動画データ）などを記録する場合は、データの読み込み量に対する読み出し量が低下することになり、バッファメモリの記憶領域が飽和状態となり失われてしまうデータが生じてくる。つまり、ディスクの表面にゴミが増えるにしたがって、再試行の回数も増加して、安定した記録動作を行うことが困難な場合があるという問題がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような問題点を解決するために、装填されたディスク状記録媒体に対して対物レンズを介してレーザ光の照射を行なって少なくともデータの記録を行うことのできるヘッド手段と、所要の制御信号に基づいて、前記対物レンズを前記ディスク状記録媒体に接離する方向及び前記ディスク状記録媒体の半径方向に移動させる対物レンズ駆動機構

と、前記ディスク状記録媒体に照射された光束の反射光量を検出する反射光量検出手段と、前記反射光量検出手段によって検出される光量の減少速度が、所要の定数よりも速いか否かを判別する光量減少速度識別手段と、前記光量減少速度識別手段の識別結果に基づいて前記レーザー光の出力レベルを制御するレーザー光出力制御手段を備えてディスクドライブ装置を構成する。

【0006】また、装填されたディスク状記録媒体に対して対物レンズを介してレーザー光の照射を行なうことで少なくともデータの記録を行うことのできるヘッド手段と、前記対物レンズから射出されるレーザー光の射出光量を検出する射出光量検出手段と、前記ディスク状記録媒体に照射された光束の反射光量を検出する反射光量検出手段と、前記射出光量と前記反射光量の積が所定の値となるように、前記射出光量の出力レベルを制御する射出光量制御手段を備えてディスクドライブ装置を構成する。

【0007】本発明によれば、ディスク状記録媒体からの反射光量の変化の速度に基づいて、反射光量の変化の要因を識別することができる。これにより、反射光量の変化に対応した所要の制御を行うことができるようになる。

【0008】また、射出されるレーザー光とディスク状記録媒体からの反射光の積が一定となるようにすることで、ディスク状記録媒体の記録面に到達するレーザー光の光量を維持することができるようになる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明のディスクドライブ装置の実施の形態を説明する。この例のディスクドライブ装置に装填される光ディスクは、例えば、CD-RなどのCD方式のディスクや、DVD (DIGITAL VERSATILE DISC/DIGITAL VIDEO DISC) と呼ばれるディスクなどが考えられる。もちろん他の種類の光ディスクに対応するディスクドライブ装置でも本発明は適用できるものである。

【0010】図1は本例のディスクドライブ装置の要部のブロック図である。このディスクドライブ装置は、接続されたホストコンピュータ100からの要求に応じてデータの記録再生動作を行うものとされる。

【0011】ディスク90は例えばDVD方式のディスクや、CD-R、CD-ROM等のCD方式のディスクである。このディスク90は、ターンテーブル7に積載され、記録又は再生動作時においてスピンドルモータ1によって一定線速度 (CLV) もしくは一定角速度 (CAV) で回転駆動される。そしてピックアップ1によってディスク90にエンボスビット形態や相変化ビット (マーク) 形態などで記録されているデータの読み出しや、相変化ビット (マーク) としてのデータの記録、或いはデータ消去が行なわれることになる。

【0012】ピックアップ1内には、レーザー光源となるレーザーダイオード4や、反射光を検出するためのフォト

ディテクタ5、レーザー光の出力端となる対物レンズ2、レーザー光を対物レンズ2を介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタ5に導く光学系が形成される。対物レンズ2は二軸機構3によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。またピックアップ1全体はスレッド機構8によりディスク半径方向に移動可能とされている。

【0013】再生時及び記録時にレーザー光の照射を行うことで得られるディスク90からの反射光情報はフォトディテクタ5によって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてRFアンプ9に供給される。RFアンプ9には、フォトディテクタ5としての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算/増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。例えば再生データであるRF信号、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE、または反射光の和信号とされるブルイン信号PIなどを生成する。RFアンプ9から出力される再生RF信号は2値化回路11へ、フォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEはサーボプロセッサ14へ供給される。また、反射光識別部23は、後で詳しく説明するようにブルイン信号PIのレベルが変化する速度に基づいて、ディスク表面のゴミ (埃、傷など)、または記録面のディフェクトを識別することができるようにされ、識別信号をシステムコントローラ10に供給する。

【0014】ディスク90に対する再生動作時において、RFアンプ9で得られた再生RF信号は2値化回路11で2値化されることによりいわゆるEFM信号 (8-14変調信号; CD方式のディスクの場合) もしくはEFM+信号 (8-16変調信号; DVD方式のディスクの場合) とされ、エンコーダ/デコーダ12に供給される。エンコーダ/デコーダ12ではEFM復調、エラー訂正処理等を行ない、また必要に応じてCD-ROMデコード、MPEGデコードなどを行なってディスク90から読み取られた情報の再生を行なう。

【0015】エンコーダ/デコーダ12でデコードされたデータはキャッシュメモリ20の読出/書込処理を行うバッファマネージャ21の動作によってキャッシュメモリ20に蓄積されていく、いわゆるバッファリング動作が行われる。再生装置からの再生出力としては、キャッシュメモリ20にバッファリングされたデータが転送出力されることになる。なお、キャッシュメモリ20からのデータの転送出力はシステムコントローラ10の制御 (ファームウェアとしての制御) によって行われる。

【0016】インターフェース部13は、外部のホストコンピュータ100と接続され、ホストコンピュータ100との間で再生データやリードコマンドの通信を行う。即ちキャッシュメモリ20に格納された再生データは、インターフェース部13を介してホストコンピュー

10

20

30

40

50

タ100に転送出力される。またホストコンピュータ100からのリードコマンドその他の信号はインターフェース部13を介してシステムコントローラ10に供給される。

【0017】サーボプロセッサ14は、RFアンプ9からのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEや、デコーダ12もしくはシステムコントローラ10からのスピンドルエラー信号SPE等から、フォーカス、トラッキング、スレッド、スピンドルの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。即ちフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TEに応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、二軸ドライブ16に供給する。二軸ドライブ16はピックアップ1における二軸機構3のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ1、RFアンプ9、サーボプロセッサ14、二軸ドライブ16、二軸機構3によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

【0018】なお、理想的にはフォーカスエラー信号FEがゼロとなるポイントと、ディスク90から最も効率よく情報再生を行うことができるポイント（つまり再生RF信号の振幅が最大となるポイント）は同一であるはずであるが、実際には、これらのポイントはずれたものとなる。このずれ分をフォーカスバイアスとよび、そのフォーカスバイアス分に相当するバイアス電圧をフォーカスエラー信号FEに加算するようにサーボ系を構成することで、フォーカス状態が、再生RF信号の振幅が最大となるポイントに収束されるように制御している。トラッキングエラー信号TEについても同様に、トラッキングバイアスが存在する。

【0019】またサーボプロセッサ14はスピンドルモータドライブ17に対して、スピンドルエラー信号SPEに応じて生成したスピンドルドライブ信号を供給する。スピンドルモータドライブ17はスピンドルドライブ信号に応じて例えば3相駆動信号をスピンドルモータ6に印加し、スピンドルモータ6のCLV回転を実行させる。またサーボプロセッサ14はシステムコントローラ10からのスピンドルキック/ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータドライブ17によるスピンドルモータ6の起動または停止などの動作も実行させる。

【0020】サーボプロセッサ14は、例えばトラッキングエラー信号TEの低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ10からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッドドライブ15に供給する。スレッドドライブ15はスレッドドライブ信号に応じてスレッド機構8を駆動する。スレッド機構8には図示しないが、ピックアップ1を保持するメインシャフト、スレッドモータ、

伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライブ15がスレッドドライブ信号に応じてスレッドモータ8を駆動することで、ピックアップ1の所要のスライド移動が行なわれる。

【0021】ピックアップ1におけるレーザダイオード4はレーザドライブ18によってレーザ発光駆動される。システムコントローラ10はディスク90に対する記録動作、再生動作を実行させる際に、レーザパワーの制御値をオートパワーコントロール回路（Automatic Power Control・・・以下、頭文字を採ってAPC回路という）19にセットし、APC回路19はセットされたレーザパワーの値に応じてレーザ出力が行われるようにレーザドライブ18を制御する。

【0022】ディスク90に対する記録動作時には、記録データに応じて変調された信号がレーザドライブ18に印加される。例えば記録可能タイプのディスク90に対して記録を行う際には、ホストコンピュータ100からインターフェース部13に供給された記録データは、エンコーダ/デコーダ12によってエラー訂正コードの付加、EFM+変調、NRZI変調などの処理が行われた後、レーザドライブ18に供給される。そしてレーザドライブ18が記録データに応じてレーザ発光動作をレーザダイオード4に実行させることで、ディスク90に対するデータ記録が実行される。

【0023】以上のようなサーボ及びデコード、エンコードなどの各種動作はマイクロコンピュータによって形成されたシステムコントローラ10により制御される。例えば一連の再生動作制御としては、システムコントローラ10はホストコンピュータ100からのリードコマンドに応じて、要求されたデータ区間の読出を行うための動作として、サーボプロセッサ14に指令を出し、リードコマンドにより転送要求されたデータ区間の開始位置をターゲットとするピックアップ1のアクセス動作を実行させる。そしてアクセス終了後、データ読出を実行させ、エンコーダ/デコーダ12、キャッシュメモリ20に必要な処理を実行させ、その再生データ（要求されたデータ）をインターフェース部13からホストコンピュータ100に転送させる制御を行う。

【0024】また記録動作制御としては、システムコントローラ10はホストコンピュータ100からのライトコマンドに応じて、供給されたデータの書込を行うための動作として、サーボプロセッサ14に指令を出し、書込開始位置へのピックアップ1のアクセス動作を実行させる。そしてアクセス終了後、キャッシュメモリ20、エンコーダ/デコーダ12、レーザドライブ18等に必要な処理を実行させ、その記録データ（供給されたデータ）をディスク90に記録させる制御を行う。

【0025】図2は、対物レンズ2から出射される光束がディスク90の表面及び記録面における光束の照射領域の大きさの関係を説明する模式図である。なお、この

図は平面図として、光束が照射される領域をその直径で示している。この図において、対物レンズ2の開口径 $NA$ を $NA_0$ 、ディスク基板90cの屈折率を $n_1$ 、ディスク表面90aから記録面90bまでの厚みを $t$ 、ディスク90が回転する際の線速度を $V$ とする。この場合、対物レンズ2から出射され記録面90bに焦点が合っていることを想定すると、ディスク表面90aにおける光束の照射面積の直径 $D_s$ は、

【数1】

$$D_s = \frac{2t \left( \frac{NA_0}{n_1} \right)}{\sqrt{1 - \left( \frac{NA_0}{n_1} \right) \left( \frac{NA_0}{n_1} \right)}}$$

として示すことができる。

【0026】また、光束の波長を $\lambda$ とした場合、記録面90bにおける焦点位置での光束の照射面積の直径 $D_f$ は、

$$D_f = \lambda / NA$$

として示すことができる。

【0027】例えば、DVDの場合、 $NA_0 = 0.6$ 、 $n_1 = 1.55$ 、 $t = 0.6$ 、 $\lambda = 650 \text{ nm}$ とされているので、 $D_s = 0.50 \text{ mm}$ 、 $D_f = 1.08 \mu\text{m}$ となる。

【0028】ここで、例えば図3(a)の模式図に示されているように、ディスク表面90aに照射される光束の直径 $D_s$ と比較して十分大きい例えば帯状のゴミ95が、ほぼ完全に光束を吸収するものであるということを想定すると、光束が遮られはじめてからほぼ完全に遮られるまでの時間 $t_s$ は、

$$t_s = D_s / V$$

として示すことができる。この場合、 $V = 5.0 \text{ m/s}$ とすると、 $t_s = 100 \mu\text{s}$ となる。

【0029】また、例えば図3(b)の模式図に示されているように、記録面90bに照射される直径 $D_f$ の光束と比較して十分大きい例えば帯状のディフェクト96が、ほぼ完全に光束を吸収することを想定すると、光束が遮られはじめてからほぼ完全に遮られるまでの時間 $t_f$ は、

$$t_f = D_f / V$$

として示すことができる。この場合、 $V = 5.0 \text{ m/s}$ とすると、 $t_f = 216 \text{ ns}$ となる。

【0030】したがって、反射光量の変化はブルイン信号PIのレベル減少時間に現れ、

$$t_s > t_f$$

とすることができる。つまり、ブルイン信号PIのレベル変化に対応した時間に基づいて、ディスク表面90aのゴミ95か、または記録面90bのディフェクト96かを識別することができる。

【0031】なお、図3(b)において記録面90b上に示されているディフェクト96は、その位置や大きさを説明するために模式的に示されているものである。

【0032】図4は、RFアンプ9から入力したブルイン信号PIに基づいてゴミ95、ディフェクト96の識別を行う反射光識別部23の構成例を説明するブロック図である。なお、この図に(a)乃至(f)で示されている部位における信号波形はそれぞれ図5において同一の符号(a)乃至(f)で示されている信号波形に対応している。ブルイン信号PI(a)は、例えばディフェクト96とゴミ95の影響を受けている状態とされ、先述したように時間 $t_s$ 又は時間 $t_f$ に対応したレベル変化が生じている。このような、ブルイン信号(a)は反射光識別部23において、まず所要の時定数を有している微分器41に供給され、微分信号(b)としてレベル比較器42に供給される。この微分器41には時間 $t_f$ と時間 $t_s$ の例えばほぼ中間の時定数を有して形成されている。レベル比較器42では所要の基準値 $ref$ によって微分信号(b)を2値化して2値化信号(c)を出力する。つまりこの2値化信号(c)は、この微分器41に時間 $t_f$ と時間 $t_s$ のほぼ中間の時定数が設定されていることから、比較的高速に減少するレベルに対応した信号とされる。また、レベル比較器43は所要の基準値 $ref$ によってブルイン信号PI(a)を2値化して2値化信号(d)を出力する。この2値化信号(d)は、ブルイン信号PI(a)のレベル変化に対応した出力となる。

【0033】レベル比較器42からの2値化信号(c)はインバータ44で反転された後に、RSフリップフロップ45のセット端子に供給され、レベル比較器43からの2値化信号(d)はRSフリップフロップ45のリセット端子、及びORゲート46に供給される。RSフリップフロップ45は、2値化信号(c)でセット、2値化信号(d)でリセットすることによって、ブルイン信号PI(a)における記録面90bのディフェクトによるレベル変化に対応したディフェクト検出信号(e)を出力する。すなわち、出力信号(e)はブルイン信号PI(a)における記録面90bのディフェクトによるレベル変化に対応して、例えばローレベルとなる出力信号となる。

【0034】また、ORゲート46は2値化信号(d)及びRSフリップフロップ45の反転信号(f)が供給され、各信号の論理和が出力される。つまり、ORゲート46では2値化信号(d)を反転信号(f)でマスクするようにされ、ゴミ検出信号(g)が形成される。このゴミ検出信号(g)は、ブルイン信号PI(a)におけるディスク表面90aのゴミ95によるレベル変化に対応してローレベルになる出力信号となる。ディフェクト検出部23では、このようにディフェクト検出信号(e)、ゴミ検出信号(g)を生成してシステムコント

ローラ10に供給する。

【0035】システムコントローラ10は、ゴミ検出信号(g)が例えばローレベルとされている場合には、ゴミによって減少している反射光量を補うために、APC回路19を制御して、レーザダイオード4から出力されるレーザ光の光量を増加させるようにする。これにより、記録面90bにおける焦点の光量を所定レベルに保つことができ、記録条件の劣化を減少させることができる。

【0036】また、ディフェクト検出信号(e)がローレベルとされている場合には、記録面90bにディフェクト96が検出されているものとして、例えばフォーカスドライブ信号やトラッキングドライブ信号をホールドした状態で二軸機構3をを駆動するようにする。これにより、ディフェクトによってフォーカスサーボやトラッキングサーボが外れてしまうことを抑制することができる。なお、場合によってはスレッドエラー信号を保持して光学ピックアップ1を駆動するようにしても良い。さらに、ディフェクト検出信号(e)のローレベルの期間が所定時間以上継続した場合は、記録動作の再試行を行うようにする。

【0037】このように、ブルイン信号PIのレベル変化の速度に基づいてディスク90におけるゴミ95とディフェクト96を識別することができるので、ディスク90の表面90aにゴミ95が検出された場合には再試行を行わずに、レーザ光の光量を増加させて記録を続行するようにしている。つまり、ディスク表面90aにゴミが多いディスク90に対して、例えば実時間に対応した動画などのデータ記録を行う場合でも、再試行の回数を抑制して安定した記録を行うことができる。また、ディフェクトをある程度の時間継続して検出した場合は、記録動作の再試行を行うようにしているので、この場合に付いても安定した記録動作を実現することができる。

【0038】なお、上記実施の形態では記録時を例に挙げて説明したが、本発明は例えば再生時においても適用することができる。すなわち、ゴミなどに遮られて良好な再生信号が得られない場合などに、レーザダイオード4からのレーザ光の光量を増加することで、記録面に到達するレーザ光の光量を維持することができる。

【0039】ところで、上述したように、レーザダイオード4から出力されるレーザ光のパワーは、APC回路19が例えばシステムコントローラ10によって設定される制御値に基づいて制御するようにされる。そこで、例えばゴミなどによってディスク90からの反射光量が減少して、レーザダイオード4から出力されるレーザ光の光量の差が大きくなる場合でも、APC回路19の制御によって所定のレーザ光出力を得ることができるようにすることができる。この場合、例えば図6に示されているように、ピックアップ1内には、レーザダイオード4から出射されたレーザ光の光量を検出するフォトディ

テクタ50、及びこのフォトディテクタ50に対してレーザダイオード4から出射したレーザ光(出射光)を導く光学系が形成されている。そして、ディスク90からの反射光を検出するフォトディテクタ5と、レーザダイオード4からの出射光の光量を検出するフォトディテクタ50によって検出される信号の積を算出して、この積に基づいてAPC回路19を制御する。

【0040】すなわち、フォトディテクタ5で検出されRFアンプ9を介した検出信号D1と、フォトディテクタ50で検出されアンプ51を介した検出信号D2を積算部60に供給し、さらにこの積算部60で積算された積算信号D3を、例えばシステムコントローラ10に供給する。図1でも説明したように、システムコントローラ10はレーザパワーの制御値をAPC回路19にセットするようにされているが、ここでは、積算信号D3が所定の値になるようなレーザ光の光量を得られる制御値を設定するようにする。これにより、例えばゴミなどによってディスク90からの反射光量が減少した場合、APC回路19にはレーザ光を増加させる制御値が設定されるようになる。つまり、システムコントローラ10は積算信号D3に基づいてAPC回路19の制御が実行されるようにすることで、記録面90aに到達するレーザ光量を維持することができる。

【0041】このように、検出信号D1、D2の積算信号D3に基づいてAPC回路19の制御を行うことにより、大幅な回路変更を行わずに、ゴミなどに対応したレーザ光の制御を行うことができるようになる。したがって、例えばディスク90の表面にゴミがある場合などでも、再試行などを行わずに安定した記録動作を実現することができる。

【0042】また、この例の場合も再生時に適用することが可能であり、ゴミなどに遮られて良好な再生信号が得られない場合などに、レーザダイオード4からのレーザ光の光量を増加することで、記録面に到達するレーザ光の光量を維持することができる。

【0043】

【発明の効果】以上、説明したように本発明は、記録媒体(ディスク)に照射されたレーザ光の反射光量の減少変化量を検出することができ、さらに、反射光の減少量に基づいて、反射光量減少の要因がディスク表面の埃、傷、または記録面のディフェクトであるかを識別することができる。したがって、反射光量の減少が例えばディスク表面のゴミ(埃、傷)であると判別した場合は、レーザ光の出力レベルを増加させることで、記録面に到達するレーザ光量を維持することができるようになる。すなわち、再試行を行わずに記録動作を続けるようにすることができるので、ディスク表面に埃、傷があるディスクに対して例えば実時間に対応したデータの記録を効率良く行うことができるようになる。

【0044】また、反射光量が減少した場合、フォーカ



11

ストライブ信号やトラッキングサーボ信号をホールドするようにすることで、反射光量の減少によって所要のサーボ信号が得られない場合でも、安定した記録制御を実現することができる。さらに、反射光量の減少が所定時間以上続いた場合は、再試行を実行することで、安定した記録動作を実現することができる。

【0045】また、記録媒体に対する出射光量と前記反射光量の積が所定の値となうように制御することで、記録媒体の表面にある埃や傷などがあっても、減少した反射光量に応じて記録面に到達するレーザ光の光量を所定レベルにすることができるようになり、安定した記録動作を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のディスクドライブ装置の要部を示すブロック図である。

【図2】対物レンズから出力される光束、及びこの光束のディスク上における照射領域の直径について説明する模式図である。

\*

12

\*【図3】ディスクの表面にあるゴミ、及びディスクの記録面にあるディフェクトを説明する図である。

【図4】反射光識別部の構成例を説明する図である。

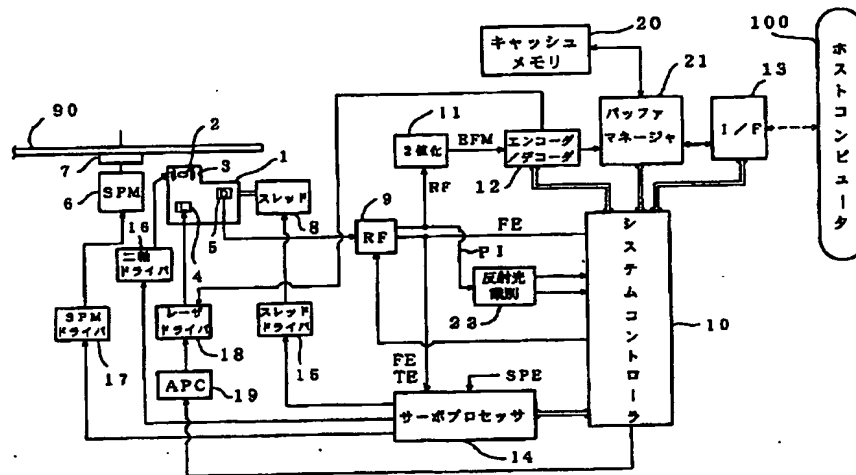
【図5】反射光識別部における各部位の信号波形を示す図である。

【図6】本発明の他の実施形態のディスクドライブ装置の要部を示すブロック図である。

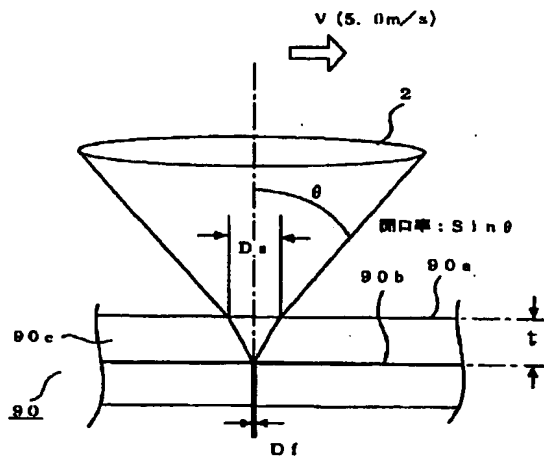
【符号の説明】

1 ビックアップ、2 対物レンズ、3 二軸機構、4 レーザダイオード、5、50 フォトディテクタ、6 スピンドルモータ、8 スレッド機構、9 RFアンプ、10 システムコントローラ、12 エンコーダ/デコーダ、13 インターフェース部、14 サーボプロセッサ、20 キャッシュメモリ、21 バッファマネージャ、23 反射光識別部、60 積算部、90 ディスク、90a ディスク表面、90b 記録面、90c ディスク基板、100 ホストコンピュータ

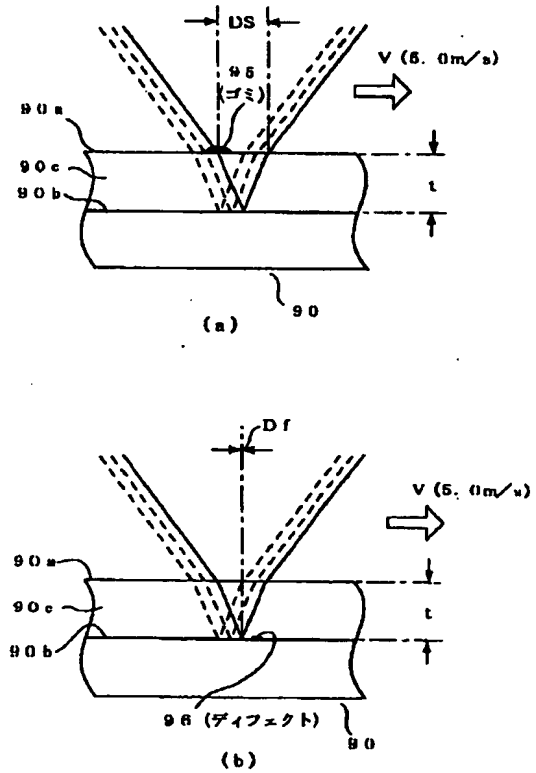
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

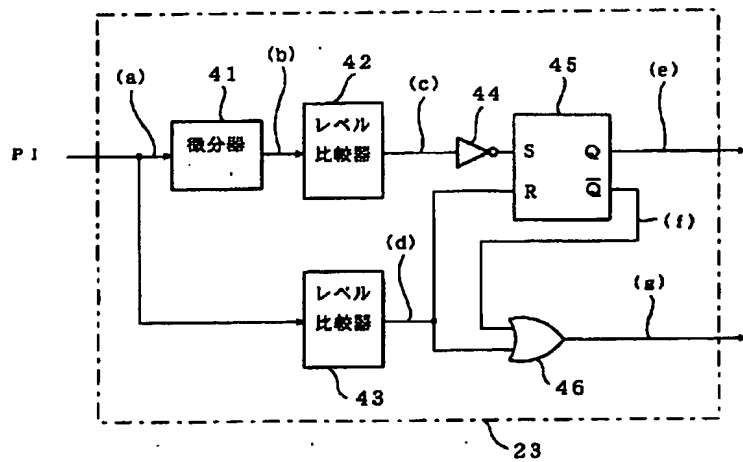


Figure 1 displays seven waveforms (a) through (g) corresponding to different signals in a magnetic disk system. The waveforms are plotted against time, with two key dimensions indicated at the top:  $t f$  (Recording Area Defect) and  $l a$  (Disk Surface Dust). A dashed line labeled  $v e f$  indicates the read/write head velocity.

- (a) プルイン信号 (Pull-in signal): A continuous sine wave.
- (b) 微分信号 (Differential signal): A signal showing sharp peaks at defect locations.
- (c) 2値化信号 (2-bit signal): A square wave.
- (d) 2値化信号 (2-bit signal): A square wave.
- (e) ディフエクト検出信号 (Defect detection signal): A square wave.
- (f) 反転信号 (Inverted signal): A square wave.
- (g) ゴミ検出信号 (Dust detection signal): A square wave.

[illegible]

F ターム (参考) 5D090 AA01 CC01 EE01 FF37 JJ16  
KK03  
5D119 AA18 AA23 DA01 HA16 HA31  
HA45 HA68